

Міністерство освіти і науки України

Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту

БОЙЧЕНКО КИРИЛО ЮРІЙОВИЧ

УДК: 796.071.4 : 378.091.313 (043.3)

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ
ПІДХОДІВ В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ
ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ**

24.00.01 – олімпійський і професійний спорт

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата наук з фізичного виховання та спорту



Дніпро – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Запорізькому національному університеті, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор **Маліков Микола Васильович**, Запорізький національний університет, декан факультету фізичного виховання.

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор **Коробейников Георгій Валерійович**, Національний університет фізичного виховання і спорту України, завідувач кафедри біомеханіки та спортивної метрології;

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент **Пасько Владлена Віталіївна**, Харківська державна академія фізичної культури, доцент кафедри біомеханіки та інформатики.

Захист відбудеться «07» червня 2019 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 08.881.01 Придніпровської державної академії фізичної культури і спорту (49094, Дніпро, вул. Набережна Перемоги, 10).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Придніпровської державної академії фізичної культури і спорту (49094, Дніпро, вул. Набережна Перемоги, 10).

Автореферат розісланий «03» травня 2019 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



О.О. Мітова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Вдосконалення системи контролю тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів й на сьогодні залишається однією з найбільш актуальних проблем спорту вищих досягнень (В.М. Платонов, 2015; Е.Ю. Дорошенко, 2016; В.М. Костюкевич, 2017; В.О. Тищенко, 2017; О.О. Мітова, 2018). Особлива увага приділяється підвищенню якості контролю за рівнем функціональної підготовленості у зв'язку з її великим значенням для розвитку інших видів підготовленості, необхідних для досягнення високих спортивних результатів (О.А. Шинкарук, 2013, В.М. Платонов, 2014; О.П. Горбаньова, 2015; Ф.О. Іорданська, 2017). У роботах багатьох науковців доведено, що оптимальний рівень функціональної підготовленості є однією з головних умов для покращення загальної та спеціальної фізичної, техніко-тактичної і психологічної підготовленості спортсменів високої кваліфікації у різних видах спорту (В.С. Мищенко, 2005; А.Ю. Дьяченко, 2010; Л.Ю. Крилов, 2015; В.М. Платонов, 2015; Є.В. Биков, 2018).

Проблемі вдосконалення системи контролю функціональної підготовленості присвячено достатньо велику кількість наукових досліджень, в яких запропоновані різні методи її визначення з використанням окремих фізіологічних, біохімічних, психофізіологічних показників, а також відомих функціональних тестів (тести Маргарія, Кетча, Симоні, Уінгейта, Брюїн-Прево та ін.) (Р.О. Astrand, 2003; В.С. Мищенко, 2005; D. Corrado, 2009; Н. Petrot, 2012; Г.В. Коробейников, 2014; О.О. Кузнецов, 2014; Є.В. Биков, 2017). Незважаючи на достатньо високу ефективність наведених методів переважна більшість з них характеризується необхідністю використання в процесі тестування значних за потужністю фізичних навантажень нетренувальної і незмагальної спрямованості та відсутністю комплексного підходу щодо оцінки поточного рівня функціональної підготовленості, що відображається у реєстрації лише її окремих компонентів.

На думку багатьох фахівців впровадження системи саме комплексного контролю за функціональною підготовленістю спортсменів має важливе значення для адекватного використання тренувальних і змагальних навантажень та відповідної корекції програми тренувальних занять в рамках окремих мікро- та мезоциклів річного циклу підготовки (А.Ю. Дьяченко, 2009; Ю. Павленко, 2013; В.В. Пасько, 2013; О.П. Горбаньова, 2015; Е.Ю. Дорошенко, 2015; В.М. Платонов, 2015; М.В. Маліков, 2016).

У зв'язку з вищевикладеним, в даний час досить актуальним є питання розробки та практичного впровадження в систему контролю інноваційних комплексних методів експрес-оцінки рівня функціональної підготовленості спортсменів та її окремих компонентів, які відповідали б сучасним вимогам спорту вищих досягнень. Перспективним підходом щодо практичного вирішення вказаної проблеми може бути напрямок, пов'язаний з розробкою інформативних методів комплексної експрес-оцінки функціональної підготовленості з використанням сучасних досягнень ІТ-технологій.

Аналіз науково-методичної літератури дозволив виявити обмежену кількість експериментальних досліджень стосовно можливості впровадження ІТ-технологій в систему контролю стану спортсменів та домінування у теперішній час

традиційного підходу щодо визначення функціональної підготовленості, який передбачає використання обмеженої кількості загальновідомих показників.

Таким чином, розробка, апробація та практичне впровадження інноваційного методу комплексної експрес-оцінки рівня функціональної підготовленості для підвищення ефективності системи контролю та тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів визначають актуальність та практичну значущість дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дисертаційна робота є частиною наукових програм факультету фізичного виховання і кафедр фізичної культури і спорту та медико-біологічних основ фізичної культури і спорту Запорізького національного університету та виконана в рамках теми «Вивчення адаптаційних можливостей організму спортсменів на різних етапах навчально-тренувального процесу» (номер державної реєстрації – 0110U000683) Зведеного плану науково-дослідної роботи Міністерства освіти і науки України на 2010-2015 рр. та тематичного плану науково-дослідної роботи Запорізького національного університету на 2016-2020 рр. за темою «Сучасні технології підготовки спортсменів різної спеціалізації і кваліфікації в олімпійських видах спорту» (номер державної реєстрації – 0116U004848).

Роль автора полягає в розробці та впровадженні в систему контролю спортсменів високої кваліфікації інноваційного методу комплексної експрес-оцінки рівня функціональної підготовленості та її окремих компонентів для підвищення ефективності тренувального процесу та досягнення високих спортивних результатів.

Мета дослідження – науково обґрунтувати ефективність застосування інноваційного методу комплексної експрес-оцінки функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації для оптимізації тренувального процесу у підготовчому періоді річного макроциклу.

Завдання дослідження:

1. Вивчити та проаналізувати сучасний стан проблеми контролю функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації.

2. Оцінити ефективність використання традиційного підходу щодо експрес-оцінки функціональної підготовленості спортсменів різної спеціалізації у підготовчому періоді річного макроциклу.

3. Розробити інноваційний метод експрес-оцінки рівня функціональної підготовленості, який передбачає використання комп'ютерних технологій при комплексному визначенні розширеного переліку показників для відображення різних компонентів даного виду підготовленості, що надає можливість цілеспрямованої корекції програми тренувальних занять та сприяє підвищенню ефективності тренувального процесу.

4. Вивчити ступінь узгодженості показників функціональної підготовленості, які визначені за допомогою розробленого інноваційного (непрямого) та лабораторного (прямого) методів дослідження.

5. Експериментально перевірити ефективність використання запропонованого інноваційного методу комплексної експрес-оцінки рівня функціональної підготовленості в системі контролю тренувального процесу

спортсменів високої кваліфікації.

Об'єкт дослідження – тренувальний процес спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у різних видах спорту.

Предмет дослідження – вплив застосування інноваційного методу оцінки функціональної підготовленості спортсменів на ефективність тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів різної спеціалізації.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз науково-методичної літератури проведено з метою визначення проблеми дослідження, формування гіпотези, обґрунтування об'єкту, предмета, завдань дослідження, а також узагальнення наукових даних щодо сучасних підходів к організації системи контролю тренувального процесу спортсменів високої кваліфікації.

Визначення показників функціональної підготовленості проводили за допомогою прямого (лабораторного) та двох варіантів непрямого (традиційний та інноваційний) методів дослідження. Прямий метод передбачав використання субмаксимального та максимального тестування на велоергометрі «Lode Corival», Groningen, Нідерланди, біохімічного аналізатору зразків крові «Analog P-LM5», London, UK, газоаналізатору повітря, що видихається «Metalyzer 3B, Biophysik», Leipzig, Germany) та дозволив визначити такі показники: рівень фізичної роботоздатності (PWC_{170}), величини максимального споживання кисню (МСК), лактатної потужності (ЛАКп), лактатної ємності (ЛАКє), порогу анаеробного обміну (ПАНО), лактатного порогу (ЛП), частоти серцевих скорочень та максимального споживання кисню на рівні ПАНО (відповідно ЧССпано та $VMCK_{пано}$). При застосуванні першого (традиційного) варіанту непрямого методу використовували субмаксимальний тест PWC_{170} , що дозволило визначити абсолютні та відносні величини рівня фізичної роботоздатності та МСК. Використання другого (інноваційного) варіанту (тест PWC_{170} в поєднанні з розробленою нами комп'ютерною програмою «Спорт-експрес») дозволило визначити усі показники, які визначалися лабораторним методом, а також, додатково, величини алактатної потужності та ємності (відповідно АЛАКп та АЛАКє) та загального рівня функціональної підготовленості (РФП).

Тестування спеціальної фізичної підготовленості передбачало визначення спеціальних швидкісних, силових, швидкісно-силових здібностей, спеціальної спритності, гнучкості та витривалості за допомогою традиційних тестів з урахуванням особливостей виду спорту: серед волейболістів та волейболісток використовували такі тести, як кількість влучних ударів з зон 2(4) за 2 хвилини, біг на 92 м «ялинкою», вертикальний стрибок з місця, біг волейбольним майданчиком 9-3-6-3-9 м, пересування волейбольним майданчиком з переворотом, викрут гімнастичної палиці, присідання за 20 с, кидок набивного м'ячу, підйоми тулуба за 10 с; серед баскетболістів – вертикальний стрибок з місця, біг на 20 м або $\frac{3}{4}$ майданчику, біг за 40 с, швидкісний дриблінг «Змійка» з кидками; серед гандболістів – ведення м'яча на дистанції 30 м, кидки м'яча на влучність з 9 метрів, виконання 20 передач в парі, обвідка на дистанції 30 м правою та лівою рукою, а серед спортсменок, які спеціалізуються в спринті – потрійний стрибок в довжину з місця, стрибки з ноги на ногу на дистанції 3 по 60 м, біг по колу 3 по 60 м, з ходу на 20 м, з низького старту на 60 м, з високого старту зі скатом (8-10 кг)

на дистанції 3 по 60 м, біг на 150 м та кидки ядра вперед двома руками.

Педагогічний експеримент проводився у вигляді констатувального та формувального. Метою констатувального експерименту було вивчення ефективності використання в системі контролю традиційного підходу експрес-оцінки рівня функціональної підготовленості спортсменів різної спеціалізації, розробка власного інноваційного методу визначення цього показника та вивчення ступеню узгодженості параметрів функціональної підготовленості, які визначалися за допомогою прямого (лабораторного) та непрямого (інноваційного) методів дослідження. Формувальний експеримент передбачав експериментальну апробацію запропонованого нами методу експрес-оцінки поточного рівня функціональної підготовленості організму спортсменів та її окремих компонентів на основі аналізу даних обстеження спортсменів та спортсменок, які спеціалізуються у волейболі, баскетболі, гандболі та легкій атлетиці (спринт), в рамках підготовчого періоду річного макроциклу.

З метою можливої корекції програми тренувальних занять тестування функціональної підготовленості в рамках констатувального та формувального експериментів проводили на початку підготовчого періоду, наприкінці першого та другого спеціально-підготовчих мезоциклів (СП₁ та СП₂) і по завершенню періоду підготовки до змагального сезону.

Експериментальний матеріал опрацьовано на персональному комп'ютері з використанням пакетів статистичних програм «Statistika 7.0», EXCEL та ANOVA.

Наукова новизна отриманих результатів:

- вперше запропоновано інноваційний метод експрес-оцінки рівня функціональної підготовленості спортсменів різної спеціалізації, на основі реалізації комплексного підходу для оцінювання поточного рівня функціональної підготовленості з урахуванням спортивної кваліфікації та спеціалізації, який передбачає використання розширеного переліку показників для відображення різних складових функціональної підготовленості, що надає можливість для цілеспрямованої корекції програми тренувальних занять за допомогою розробленої комп'ютерної програми «Спорт-експрес», застосування якої сприяє суттєвому підвищенню ефективності системи контролю та тренувального процесу у підготовчому періоді річного макроциклу;

- вперше для об'єктивної кількісної оцінки функціональної підготовленості запропонований інтегральний показник (РФП – рівень функціональної підготовленості у балах), використання якого у системі контролю тренувального процесу надає можливість підвищити якість планування обсягу тренувальних навантажень;

- вперше розроблено орієнтовні шкали оцінки функціональної підготовленості висококваліфікованих спортсменів з визначенням п'яти діапазонів рівнів підготовленості (низький, нижче середнього, середній, вище середнього, високий) для оперативного, поточного та етапного контролю у різні періоди річного макроциклу;

- вперше доведено високий ступінь узгодженості між показниками функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації, визначених за допомогою прямого та непрямого методів дослідження;

- вперше розроблено модельні характеристики функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у волейболі, баскетболі, гандболі та у легкій атлетиці (спринт);
- доповнено наукові уявлення про особливості динаміки показників функціональної та спеціальної фізичної підготовленості спортсменів різної спеціалізації під впливом тренувальних занять у підготовчому періоді річного макроциклу;
- підтверджено взаємозв'язок між показниками спеціальної фізичної та функціональної підготовленості висококваліфікованих спортсменів різної спеціалізації;
- розширено наукові знання щодо можливості застосування сучасних комп'ютерних технологій при оцінці рівня функціональної підготовленості спортсменів різної кваліфікації, статі та спеціалізації.

Практична значущість роботи полягає у впровадженні в тренувальний процес спортсменів високої кваліфікації інноваційного методу визначення рівня функціональної підготовленості для підвищення їх спеціальної фізичної підготовленості та ефективності програми тренувальних занять. Результати дисертаційного дослідження впроваджено у роботу волейбольного клубу «Орбіта-ЗНУ», гандбольного клубу «ЗТР», баскетбольного клубу «Запоріжжя», волейбольного клубу «Новатор», збірної команди України з легкої атлетики, у навчальний процес факультету фізичного виховання Запорізького національного університету, зокрема, у процес викладання дисциплін «Олімпійський та професійний спорт», «Теорія та методика обраного виду спорту», «Функціональна діагностика», що підтверджують відповідні акти впровадження.

Особистий внесок здобувача в спільних публікаціях полягає у виборі проблеми дослідження, обґрунтуванні її актуальності, в організації і виконанні експериментальної частини роботи, обробці, систематизації та узагальненні матеріалів дослідження, формулюванні висновків.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дисертаційного дослідження були представлені на III Міжнародній науково-технічній конференції «Стан та перспективи технічного забезпечення спортивної діяльності» (Мінськ, 2014); на VII Міжнародній науковій конференції молодих вчених «Молодь та олімпійський рух» (Київ, 2014), на V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Індивідуальні психофізіологічні особливості людини та професійна діяльність» (Київ-Черкаси, 2014); на IX Міжнародній науково-практичній конференції «Фізична культура, спорт та здоров'я нації» (Вінниця, 2015); на Міжнародній науково-практичній конференції «Університетський спорт у сучасному освітньому соціумі» (Мінськ, 2015); на Міжнародній науково-практичній конференції «Молода спортивна наука України» (Львів, 2015); на VII Міжнародній науково-практичній конференції «Здоров'я для усіх» (Пінськ, 2017); на щорічних науково-практичних конференціях серед викладачів, науковців, молодих учених, аспірантів і студентів Запорізького національного університету (2014 – 2018 рр.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 17 наукових праць, з яких 7 статей – у спеціалізованих фахових виданнях України, 3 з яких включено

до наукометричних баз; 7 праць апробаційного характеру, з них 3 публікації в іноземних виданнях; 1 – зарубіжна, включена до наукометричної бази Scopus та отримано 2 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається з анотації на державній та англійській мовах, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Дисертація викладена на 283 сторінках, з них 238 – основного тексту. Робота містить 96 таблиць і 16 рисунків, використано 319 джерел літератури, з них 65 – праці іноземних авторів.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мету, завдання, об'єкт, предмет дослідження, розкрито наукову новизну та практичну значущість отриманих результатів, визначено особистий внесок здобувача, наведено дані щодо переліку наукових конференцій, на яких було апробовано результати дослідження, зазначено кількість публікацій автора.

У першому розділі «**Система контролю функціональної підготовленості спортсменів в системі багаторічної спортивної підготовки**» подано огляд даних науково-методичної літератури, які стосуються аналізу основних особливостей тренувальної та змагальної діяльності з точки зору загальної теорії адаптації організму до різноманітних факторів зовнішнього середовища, зокрема, до фізичних навантажень різного обсягу та інтенсивності, а також значення функціональної підготовленості у формуванні загального рівня тренуваності (А.Ю. Дьяченко, 2007; В.М. Платонов, 2010; А.А. Шамардін, 2013; А.С. Солодков, 2013; Т. Єсентаєв, 2015; Ф.О. Іорданська, 2017).

У зв'язку із недостатньою ефективністю системи контролю за рівнем функціональної підготовленості спортсменів різної спеціалізації та кваліфікації детальний аналіз був присвячений характеристиці існуючих методичних підходів щодо оцінки поточного рівня функціональної підготовленості спортсменів та ролі її окремих компонентів у визначенні загального рівня тренуваності спортсменів (О.О. Антонов, 2013; О.М. Кудря, 2015; О.П. Горбаньова, 2015; О.М. Воронцова, 2017; О.І. Коломієць, 2017; В.М. Василюк, 2017). На основі аналізу науково-методичної літератури з проблеми дослідження вдалося виявити певні недоліки, які знижують оперативність проведення контролю стану спортсменів різної спеціалізації і кваліфікації та, тим самим, уповільнюють ефективність та корекцію тренувального процесу в різні періоди річного макроциклу, а саме: розбіжність у переліку показників, які найбільш об'єктивно відображають поточний рівень функціональної підготовленості; необхідність застосування у більшості випадків значних за потужністю фізичних навантажень; відсутність кількісної оцінки більшості параметрів функціональної підготовленості в залежності від віку, статі та кваліфікації спортсменів; відсутність інтегрального показника для оцінки рівня функціональної підготовленості, що є необхідною умовою для якісного контролю за розвитком інших сторін підготовленості (А. Сулима, 2014; М.В. Маліков, 2016; Є.В. Биков, 2017; Р.В. Головащенко, 2017; О.М. Воронцова, 2017). Взагалі це суттєво негативно впливає на ефективність тренувального процесу спортсменів та

свідчить про необхідність розробки нових науково-методичних підходів щодо оптимізації системи контролю функціональної підготовленості спортсменів різної спеціалізації та кваліфікації. Отже, урахування вказаних недоліків є передумовою щодо розробки інноваційних методів експрес-оцінки поточного рівня функціональної підготовленості організму, які спрямовані на покращення рівня загальної підготовленості спортсменів та підвищення ефективності тренувального процесу. Вищезазначене обумовлює актуальність та практичну значущість дисертаційного дослідження.

У другому розділі «**Методи та організація дослідження**» розкрито зміст і доцільність використаних методів дослідження, їх адекватність щодо об'єкту, предмету, мети та завдань роботи, наведено загальні відомості про контингент обстежених спортсменів, дані щодо організації та етапів дослідження. Нами використовувалися: аналіз і узагальнення науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, антропометричні, фізіологічні та біохімічні методи дослідження, комп'ютерна програма «Спорт-експрес», педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Дослідження проводилося у чотири етапи з 2013 по 2018 роки.

На першому етапі (*вересень 2013 – червень 2014 рр.*) був проведений аналіз і узагальнення науково-методичної літератури з проблеми дослідження, обґрунтовано її актуальність, теоретичну та практичну значущість. На цьому ж етапі визначено мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, розроблено програму проведення констатувального та формувального експериментів.

Другий етап (*липень 2014 – червень 2015 рр.*) був присвячений проведенню констатувального експерименту для визначення особливостей динаміки показників функціональної та спеціальної фізичної підготовленості спортсменів різної спеціалізації у підготовчому періоді річного макроциклу та характеру взаємозв'язків між ними. У дослідженні взяли участь 14 волейболісток ВК «Орбіта-ЗНУ», 13 баскетболістів БК «Запоріжжя», 12 гандболістів ГК ЗТР, 6 спортсменок-легкоатлеток, які спеціалізуються у спринті СК «Металург» (усі – м. Запоріжжя) та 14 волейболістів ВК «Новатор» (м. Хмельницький). Вік спортсменів складав 18-24 роки. Крім цього, в рамках констатувального експерименту було проведено вивчення ступеню узгодженості показників функціональної підготовленості, які визначалися двома різними методами. Дослідження було проведено на базі департаменту спорту університету Гринвіча (Велика Британія) за участю 15 спортсменів віком 19-20 років.

На третьому етапі (*липень 2015 – червень 2016 рр.*) проведено формувальний експеримент, до якого було залучено 59 спортсменів зазначених вище спортивних клубів. Проведено вивчення особливостей динаміки показників їх функціональної та спеціальної фізичної підготовленості у підготовчому періоді при використанні в системі контролю запропонованого нами інноваційного методу оцінки рівня функціональної підготовленості та її окремих компонентів.

На четвертому етапі (*липень 2016 – жовтень 2018 рр.*) було проведено статистичну обробку отриманих результатів дослідження, їх аналіз та узагальнення, формулювання висновків, впровадження одержаних результатів у практику, здійснено оформлення дисертаційної роботи.

У третьому розділі дисертації «Аналіз ефективності використання традиційних методів оцінки функціональної підготовленості в системі контролю підготовки спортсменів» наведено дані щодо особливостей динаміки показників спеціальної фізичної та функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації різної спеціалізації у підготовчому періоді річного макроциклу при використанні в процесі контролю традиційного підходу оцінки їх функціональної підготовленості, який передбачав визначення таких загальновідомих показників як величини максимального споживання кисню та PWC_{170} .

Результати проведеного дослідження дозволили встановити, що під впливом запропонованої програми тренувальних занять к завершенню підготовчого періоду у всіх спортсменів, незалежно від спортивної спеціалізації, спостерігалось достовірне ($p < 0,05$) покращення їх аеробної потужності та ємності (у волейболістів – на 10-12%; у волейболісток – на 14-15%; у баскетболістів – на 5-9%; у гандболістів – на 4-8%; у спортсменок-легкоатлеток, які спеціалізуються у спринті – на 6-8%). Важливо відзначити, що достовірне покращення вказаних показників було зареєстровано за даними першого проміжного тестування, проведеного наприкінці першого спеціально-підготовчого мезоциклу (СП₁).

У зв'язку з наведеними даними корекція програми тренувальних занять для наступних етапів підготовчого періоду не проводилася, що може бути причиною відсутності достовірних змін практично усіх показників спеціальної фізичної підготовленості обстежених спортсменів к завершенню констатувального експерименту, незалежно від їх спортивної спеціалізації (табл. 1).

Таблиця 1

Показники спеціальної фізичної підготовленості спортсменів різної спеціалізації 18-24 років на початку та наприкінці констатувального експерименту ($\bar{x} \pm S$)

| Вид | Тести | Початок | Завершення |
|-----------------------------|---|------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Волейбол (чоловіки) n=14 | Влучність ударів з зон 2(4) за 2 хвилини, кількість втрат | 5,95±0,48 | 5,71±0,46 |
| | Біг на 92 м «ялинкою», с | 24,85±0,24 | 24,69±0,28 |
| | Вертикальний стрибок з місця, см | 61,22±0,91 | 64,18±0,85* |
| | Біг по волейбольному майданчику 9-3-6-3-9 м, с | 8,51±0,16 | 8,31±0,18 |
| | Пересування по волейбольному майданчику з переворотом, с | 3,42±0,03 | 3,37±0,04 |
| | Викрут гімнастичної палиці, у.о. | 1,63±0,05 | 1,64±0,04 |
| | Присідання, кількість разів за 20 с | 17,28±0,57 | 18,31±0,55 |
| | Кидання набивного м'ячу, м | 17,22±0,51 | 17,96±0,62 |
| | Підйоми тулуба, кількість разів за 10 с | 6,83±0,59 | 7,17±0,53 |
| Волейбол (жінки) n=14 | Влучність ударів з зон 2(4) за 2 хвилини, кількість втрат | 8,92±0,54 | 6,28±0,56* |
| | Біг на 92 м «ялинкою», с | 25,93±0,17 | 25,31±0,19 |
| | Вертикальний стрибок з місця, см | 54,75±0,73 | 56,99±0,81* |
| | Біг по волейбольному майданчику 9-3-6-3-9 м, с | 8,95±0,08 | 8,73±0,09 |
| | Пересування по волейбольному майданчику з переворотом, с | 3,46±0,02 | 3,35±0,03* |
| | Викрут гімнастичної палиці, у.о. | 1,72±0,04 | 1,77±0,05 |
| | Присідання, кількість разів за 20 с | 15,42±0,45 | 16,23±0,49 |
| | Кидання набивного м'ячу, м | 15,17±0,66 | 16,14±0,61 |
| | Підйоми тулуба, кількість разів за 10 с | 5,50±0,31 | 5,99±0,34 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------|--|-------------|---------------|
| Баскетбол n=13 | Вертикальний стрибок, см | 56,45±1,09 | 57,65±0,83 |
| | Спринт (3/4 корту або 20 м), с | 3,06±0,12 | 3,02±0,11 |
| | Біг 40 с, м | 169,71±3,65 | 171,52±2,14 |
| | Швидкісний дриблінг з кидками «Змійка», с | 54,89±0,97 | 53,72±0,91 |
| Гандбол n=12 | Ведення м'яча на дистанції 30 м, с | 5,51±0,09 | 5,38±0,09 |
| | Кидки м'яча на влучність с 9 метрів, кількість влучень | 8,51±0,94 | 8,69±0,45 |
| | Виконання 20 передач в парі, с | 18,09±0,57 | 17,59±0,31 |
| | Обвідка на дистанції 30 м (правою рукою), с | 7,12±0,45 | 6,88±0,47 |
| | Обвідка на дистанції 30 м (лівою рукою), с | 7,51±0,32 | 7,27±0,24 |
| Легка атлетика (спринт) n=6 | Потрійний стрибок в довжину з місця, см | 750,32±4,39 | 790,11±3,59** |
| | Стрибки з ноги на ногу на дистанції 3 по 60 м, с | 26,11±0,14 | 25,42±0,11* |
| | Біг по руху на дистанції 3 по 60 м, с | 23,28±0,12 | 22,74±0,14* |
| | Біг з високого старту зі скатом (8-10 кг) (3 по 60 м), с | 25,39±0,17 | 25,08±0,16 |
| | Кидок ядра (4 кг) вперед двома руками, м | 13,72±0,41 | 13,54±0,39 |
| | Біг з ходу на дистанції 20 м, с | 2,69±0,07 | 2,62±0,06 |
| | Біг з низького старту на дистанції 60 м, с | 7,79±0,05 | 7,70±0,07 |
| | Біг на дистанції 150 м, с | 20,14±0,12 | 19,90±0,11 |

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ в порівнянні з початком підготовчого періоду

Отримані дані дозволили зробити висновок про недостатню ефективність традиційного підходу щодо експрес-оцінки функціональної підготовленості. Використання лише показників фізичної роботоzдатності та максимального споживання кисню не дозволило отримати об'єктивну інформацію про реальний поточний рівень функціональної підготовленості, що не дало можливості провести відповідну корекцію програми тренувальних занять для покращення інших сторін підготовленості спортсменів, зокрема, спеціальної фізичної, яка на думку більшості фахівців значною мірою визначає їх майбутні досягнення в рамках змагального періоду річного макроциклу.

У зв'язку з вищевикладеним нами було розроблено власний інноваційний метод експрес-оцінки поточного рівня функціональної підготовленості, який передбачає використання традиційного субмаксимального тесту PWC_{170} та комплексу показників, які дають можливість визначити різні компоненти функціональної підготовленості (фізичну роботоzдатність, аеробну продуктивність, алактатну та лактатну потужність та ємність, поріг анаеробного обміну, максимальне споживання кисню на рівні ПАНО, ефективність системи енергозабезпечення м'язової діяльності, резервні можливості та інтегральний показник - загальний рівень функціональної підготовленості, РФП) та ранжируються на функціональні класи «низький», «нижче середнього», «середній», «вище середнього» або «високий» за допомогою спеціально розроблених шкал оцінки. Даний метод експрес-оцінки використовується на основі розробленої комп'ютерної програми «Спорт-експрес».

З метою експериментальної перевірки інформативності запропонованого нами методу в рамках констатувального експерименту було також проведено вивчення ступеню узгодженості показників функціональної підготовленості, які визначалися прямим (лабораторним) та непрямим методами дослідження.

Отримані результати свідчили про відсутність достовірних відмінностей у середніх значеннях усіх показників функціональної підготовленості, які були визначені різними методами (табл. 2).

Таблиця 2

Показники функціональної підготовленості спортсменів 19-20 років, які визначені за допомогою прямого (ПМ) та непрямого (НМ) методів ($\bar{x} \pm S$), n=15

| Показники | ПМ | НМ | Дабс. | Двідн. | R | E |
|--|--------------|--------------|-----------|-----------|------|-----|
| aPWC ₁₇₀ , КГМ·ХВ ⁻¹ | 1150,9±78,99 | 1159,2±69,57 | 8,67±1,26 | 7,42±1,03 | 0,95 | 6,2 |
| BPWC ₁₇₀ , КГМ·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹ | 15,31±0,92 | 15,40±0,76 | 1,14±0,16 | 7,37±1,00 | 0,94 | 6,3 |
| aMCK, л·ХВ ⁻¹ | 3,21±0,14 | 3,26±0,12 | 0,19±0,02 | 5,93±0,70 | 0,93 | 6,5 |
| BMCK, мл·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹ | 43,25±1,77 | 43,80±1,39 | 2,20±0,30 | 5,20±0,77 | 0,95 | 5,9 |
| ЛАКп, вт | 111,23±5,26 | 114,60±5,23 | 5,83±1,76 | 5,52±1,65 | 0,91 | 7,6 |
| ЛАКс, ммоль·л ⁻¹ | 6,03±0,29 | 5,83±0,26 | 0,37±0,06 | 6,35±1,01 | 0,93 | 7,6 |
| ПАНО, % від МСК | 44,39±1,53 | 43,20±1,34 | 2,60±0,57 | 5,79±1,19 | 0,84 | 7,7 |
| ЧССпано, уд·ХВ ⁻¹ | 114,07±3,38 | 113,93±3,32 | 7,60±1,54 | 6,67±1,41 | 0,71 | 7,6 |
| ЛП, ммоль·л ⁻¹ | 2,12±0,15 | 2,15±0,15 | 0,13±0,02 | 6,43±0,99 | 0,96 | 7,6 |
| BMCKпано, мл·ХВ ⁻¹ ·КГ ⁻¹ | 19,56±1,19 | 19,09±1,09 | 1,26±0,27 | 6,32±1,13 | 0,94 | 7,9 |

Незначними виявилися також величини абсолютної та відносної різниці між ними. Більше того, значення загальної помилки за методикою Бленда-Альтмана (E) не перевищували граничних значень 10% та складали від 5,9% для відносних значень МСК до 7,9% для величин МСК на рівні ПАНО. Суттєвим підтвердженням високого ступеню узгодженості між різними методами оцінки функціональної підготовленості були також результати кореляційного аналізу, які свідчили про існування сильного кореляційного зв'язку між показниками, визначеними прямим та непрямим методами.

Результати графічного аналізу за методикою Бленда-Альтмана також свідчили про високий ступінь узгодженості різних методів (рис. 1).

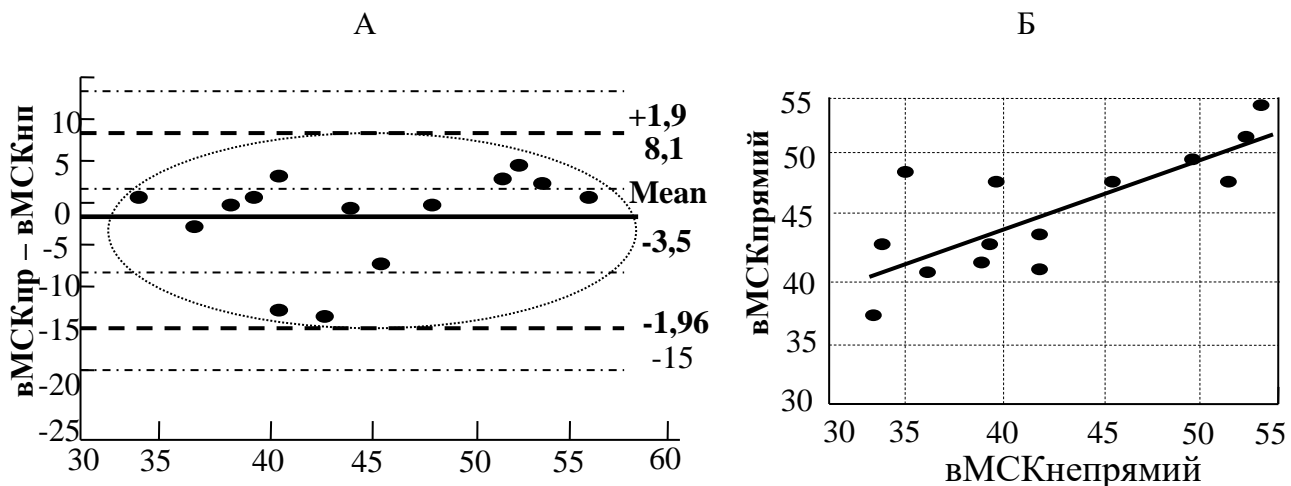


Рис. 1 Розподіл величин абсолютної різниці (А) та математична залежність (Б) за Бленд-Альтманом між значеннями показників функціональної підготовленості, визначених прямим та непрямим методами (на прикладі величин вМСК)

Величини абсолютної різниці між величинами усіх показників функціональної підготовленості, визначених прямим та непрямим методами, знаходилися в допустимих межах від +1,96 d до -1,96 d, а значення коефіцієнтів

нахилу прямої у рівняннях лінійної регресії не перевищували допустимих величин.

Високий ступінь надійності запропонованого нами методу підтвердили результати порівняльного аналізу показників функціональної підготовленості, визначених за допомогою цього методу в рамках двох послідовних обстежень осіб, які взяли участь в експерименті (часовий інтервал між обстеженнями складав 72 години (табл. 3).

Таблиця 3

Показники функціональної підготовленості спортсменів 19-20 років, визначених в процесі двох послідовних обстежень за допомогою непрямого методу ($\bar{x} \pm S$), n=15

| Показники | Дабс. | Двідн., % | t | r | CV, % | E, % |
|--|------------|-----------|------|------|-------|------|
| aPWC ₁₇₀ , кгм·хв ⁻¹ | 28,18±5,29 | 2,51±0,45 | 0,11 | 0,97 | 2,01 | 3,6 |
| вPWC ₁₇₀ , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | 0,41±0,07 | 2,67±0,44 | 0,15 | 0,98 | 2,13 | 3,7 |
| aMCK, л·хв ⁻¹ | 0,05±0,01 | 1,51±0,27 | 0,12 | 0,97 | 1,23 | 2,2 |
| вMCK, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | 0,72±0,12 | 1,66±0,27 | 0,12 | 0,97 | 1,34 | 2,3 |
| АЛАКп, вт | 0,15±0,02 | 3,01±0,45 | 0,34 | 0,98 | 2,40 | 4,0 |
| АЛАКє, ммоль·кг ⁻¹ | 0,83±0,13 | 2,86±0,43 | 0,15 | 0,98 | 2,29 | 3,9 |
| ЛАКп, вт | 0,11±0,02 | 2,77±0,54 | 0,15 | 0,93 | 2,15 | 3,9 |
| ЛАКє, ммоль·л ⁻¹ | 0,14±0,03 | 2,60±0,51 | 0,14 | 0,98 | 2,03 | 3,6 |
| ПАНО, % від MCK | 0,41±0,07 | 1,00±0,20 | 0,93 | 0,89 | 1,70 | 5,8 |
| ЧССпано, уд·хв ⁻¹ | 0,87±0,24 | 0,77±0,21 | 0,50 | 0,97 | 1,02 | 3,0 |
| вMCKпано, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹ | 0,23±0,04 | 1,26±0,21 | 0,61 | 0,95 | 2,06 | 7,1 |
| ЛП, ммоль·л ⁻¹ | 0,05±0,01 | 2,42±0,45 | 0,62 | 0,96 | 2,93 | 8,0 |
| РФП, бали | 1,56±0,26 | 3,44±0,55 | 0,29 | 0,96 | 3,10 | 6,0 |

Примітки: Дабс. – абсолютна різниця між результатами першого та другого обстеження; Двідн., % – відносна різниця між результатами першого та другого обстеження, t – критерій Стьюдента; r – коефіцієнт кореляції; CV – коефіцієнт варіації; E – величина загальної помилки за Бленд-Альтманом; РФП – рівень функціональної підготовленості

Показано, що для усіх використаних в дослідженні показників були характерні незначні величини абсолютної та відносної різниці та відсутність достовірних відмінностей між їх середніми величинами. На високий ступінь надійності запропонованого нами методу вказували також високі коефіцієнти кореляції за Пірсоном (від 0,89 до 0,98) та незначні величини коефіцієнту варіації (від 1,02% до 3,10%) і загальної помилки за Бленд-Альтманом (від 2,2% до 8%).

У цілому результати констатувального експерименту свідчили про необхідність вдосконалення системи контролю за рівнем функціональної підготовленості спортсменів в процесі підготовки до змагального сезону, у першу чергу, за рахунок розробки та впровадження в даний процес інноваційних методів експрес-оцінки вказаного інтегрального показника, які мають високий ступінь узгодженості із загальновизнаними методами його прямого (лабораторного) визначення та дозволяють отримати розширений перелік показників різних складових функціональної підготовленості, що надає можливість цілеспрямованої корекції програми тренувальних занять для підвищення ефективності тренувального процесу.

У четвертому розділі «Ефективність використання інноваційного методу оцінки функціональної підготовленості в системі контролю підготовки спортсменів високої кваліфікації» наведено результати оцінки ефективності застосування запропонованого нами методу визначення функціональної

підготовленості в системі контролю загального стану спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються у різних видах спорту. Доведено, що к завершенню підготовчого періоду серед спортсменів різної спеціалізації спостерігалось достовірне ($p < 0,05$) покращення усіх використаних в дослідженні показників функціональної підготовленості, що свідчить про достатню інформативність запропонованого нами методу та ефективність програми тренувальних занять в рамках цього періоду річного макроциклу (табл. 4).

Таблиця 4

Показники функціональної підготовленості спортсменів різної спеціалізації 18-24 років на початку (П) та наприкінці (Н) формувального експерименту ($\bar{x} \pm S$)

| Показники | | Волейбол (ч) | Волейбол (ж) | Баскетбол | Гандбол | Легка атлетика, спринт (ж) |
|---|---|--------------|----------------|--------------|-------------|----------------------------|
| ВРWC ₁₇₀ , кгм•хв ⁻¹ •кг ⁻¹ | П | 20,76±0,52 | 16,43±0,56 | 17,62±0,14 | 18,49±0,84 | 20,17±0,35 |
| | Н | 22,29±0,55* | 20,83±0,71*** | 20,28±0,16* | 20,84±0,59* | 22,31±0,43* |
| ВМСК, мл•хв ⁻¹ •кг ⁻¹ | П | 62,49±1,27 | 49,31±1,26 | 60,15±0,41 | 60,37±1,08 | 61,31±0,84 |
| | Н | 66,09±1,33* | 61,52±1,57*** | 63,74±0,38* | 66,92±0,83* | 63,58±0,81* |
| АЛАКп, вт•кг ⁻¹ | П | 6,42±0,21 | 5,82±0,16 | 4,29±0,12 | 5,33±0,24 | 9,11±0,18 |
| | Н | 6,79±0,14 | 6,78±0,19*** | 4,85±0,14* | 6,47±0,17* | 9,63±0,14* |
| АЛАКє, % | П | 32,07±1,19 | 31,76±0,85 | 35,19±0,18 | 37,84±1,31 | 55,84±0,94 |
| | Н | 37,44±1,22* | 38,55±1,03*** | 44,62±0,23* | 50,98±1,34* | 60,55±0,72* |
| ЛАКп, вт•кг ⁻¹ | П | 4,75±0,14 | 4,27±0,13 | 4,48±0,09 | 4,75±0,14 | 7,28±0,16 |
| | Н | 4,88±0,12 | 5,05±0,15*** | 5,28±0,11* | 6,48±0,17* | 7,83±0,14* |
| ЛАКє, % | П | 31,88±0,73 | 21,84±0,63 | 38,41±0,32 | 34,25±0,61 | 44,25±0,59 |
| | Н | 37,51±0,11** | 28,62±0,83*** | 47,79±0,27 | 44,59±0,48* | 49,35±0,46* |
| ПАНО, % від МСК | П | 63,22±1,39 | 51,52±1,13 | 56,19±0,51 | 60,18±1,41 | 58,22±0,5 |
| | Н | 65,98±1,51 | 61,48±1,35*** | 64,48±0,63* | 62,35±1,07 | 61,29±0,41* |
| ЧССпано, уд•хв ⁻¹ | П | 158,02±3,61 | 138,37±3,07 | 122,48±0,79 | 159,34±3,38 | 155,29±2,19 |
| | Н | 162,49±3,18 | 156,70±3,47*** | 135,67±0,83* | 164,91±2,8 | 163,28±2,73 |
| РФП, бали | П | 51,38±1,37 | 51,52±1,48 | 56,05±1,32 | 57,79±1,45 | 62,48±1,82 |
| | Н | 55,21±1,17* | 59,26±1,55*** | 62,03±1,38** | 62,38±1,29* | 69,25±1,74* |

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ в порівнянні з початком підготовчого періоду

Використання інноваційного методу дозволило також суттєво підвищити точність оцінки тих параметрів функціональної підготовленості, які мають найбільш важливе значення для досягнення високих спортивних результатів у конкретному виді спорту.

Слід зазначити, що, незалежно від спортивної спеціалізації, достовірне ($p < 0,05$) підвищення величин PWC_{170} та МСК, як й в констатувальному експерименті, спостерігалось також за результатами першого проміжного тестування (наприкінці першого спеціально-підготовчого мезоциклу), тоді як зміни більшості запропонованих нами додаткових показників функціональної підготовленості (АЛАКп, АЛАКє, ЛАКп та ЛАКє) к даному етапу дослідження були статистично не значущими ($p > 0,05$).

Отримані дані стали підставою для відповідної корекції програми тренувальних занять в рамках наступних спеціально-підготовчих мезоциклів: для представників спортивних ігор було запропоновано підвищити обсяг тренувальних навантажень швидко-силової спрямованості, а для спортсменок-легкоатлеток,

які спеціалізуються у спринті – швидкісної та швидкісно-силової спрямованості. Проведені корекційні заходи сприяли достовірному, на відміну від результатів констатувального експерименту, покращенню практично усіх показників спеціальної фізичної підготовленості обстежених спортсменів к завершенню підготовчого періоду річного макроциклу (табл. 5).

Таблиця 5

Показники спеціальної фізичної підготовленості спортсменів різної спеціалізації 18-24 років ($\bar{x} \pm S$) та коефіцієнти їх кореляції з рівнем функціональної підготовленості на початку та наприкінці формувального експерименту, $n=59$

| Вид | Тести | Початок | Завершення | Rп | Rз |
|-------------------------|---|-------------|---------------|------|------|
| Волейбол (чоловіки) | Влучність ударів з зон 2(4) за 2 хвилини, кількість втрат | 5,92±0,40 | 4,92±0,54*** | 0,77 | 0,72 |
| | Біг на 92 м «ялинкою», с | 24,76±0,21 | 21,93±0,17*** | 0,71 | 0,71 |
| | Вертикальний стрибок з місця, см | 60,83±0,84 | 67,75±0,73*** | 0,74 | 0,71 |
| | Біг по майданчику 9-3-6-3-9 м, с | 8,45±0,14 | 8,15±0,08** | 0,71 | 0,71 |
| | Пересування по майданчику з переворотом, с | 3,38±0,02 | 3,16±0,02* | 0,73 | 0,72 |
| | Викрут гімнастичної палиці, у.о. | 1,61±0,04 | 1,64±0,04 | 0,75 | 0,70 |
| | Присідання, кількість разів за 20 с | 17,50±0,45 | 19,42±0,45** | 0,71 | 0,74 |
| | Кидання набивного м'ячу, м | 17,08±0,45 | 20,17±0,66* | 0,71 | 0,72 |
| | Підйоми тулуба, кількість разів за 10 с | 6,67±0,50 | 7,50±0,31* | 0,72 | 0,70 |
| Волейбол (жінки) | Влучність ударів з зон 2(4) за 2 хвилини, кількість втрат | 8,92±0,54 | 5,92±0,40*** | 0,74 | 0,79 |
| | Біг на 92 м «ялинкою», с | 25,93±0,17 | 24,76±0,21*** | 0,73 | 0,74 |
| | Вертикальний стрибок з місця, см | 54,75±0,73 | 60,83±0,84*** | 0,74 | 0,74 |
| | Біг по майданчику 9-3-6-3-9 м, с | 8,95±0,08 | 8,45±0,14** | 0,76 | 0,75 |
| | Пересування по майданчику з переворотом, с | 3,46±0,02 | 3,38±0,02* | 0,77 | 0,77 |
| | Викрут гімнастичної палиці, у.о. | 1,72±0,04 | 1,61±0,04 | 0,72 | 0,75 |
| | Присідання, кількість разів за 20 с | 15,42±0,45 | 17,50±0,45* | 0,74 | 0,78 |
| | Кидання набивного м'ячу, м | 15,17±0,66 | 17,08±0,45* | 0,74 | 0,74 |
| | Підйоми тулуба, кількість разів за 10 с | 5,50±0,31 | 6,67±0,50 | 0,73 | 0,72 |
| Баскетбол | Вертикальний стрибок, см | 56,31±1,05 | 59,44±0,88* | 0,77 | 0,78 |
| | Спринт (3/4 корту або 20 м), с | 3,02±0,11 | 2,95±0,09* | 0,75 | 0,76 |
| | Біг 40 с, м | 170,32±3,84 | 177,28±2,03* | 0,79 | 0,79 |
| | Швидкісний дриблінг з кидками «Змійка», с | 54,72±0,94 | 52,19±0,88* | 0,74 | 0,73 |
| Гандбол | Ведення м'яча на дистанції 30 м, с | 5,48±0,09 | 5,19±0,07* | 0,76 | 0,74 |
| | Кидки м'яча на влучність з 9 метрів, кількість влучень | 8,59±0,87 | 9,91±0,34* | 0,74 | 0,72 |
| | Виконання 20 передач в парі, с | 17,94±0,55 | 16,72±0,33* | 0,78 | 0,74 |
| | Обвідка на дистанції 30 м (правою рукою), с | 7,06±0,34 | 6,64±0,42 | 0,76 | 0,73 |
| | Обвідка на дистанції 30 м (лівою рукою), с | 7,45±0,29 | 7,03±0,21 | 0,78 | 0,73 |
| Легка атлетика (спринт) | Потрійний стрибок в довжину з місця, см | 748,90±4,22 | 832,19±3,28* | 0,72 | 0,74 |
| | Стрибки з ноги на ногу на дистанції 3 по 60 м, с | 26,02±0,11 | 24,02±0,10* | 0,71 | 0,73 |
| | Біг по колу на дистанції 3 по 60 м, с | 23,19±0,14 | 22,65±0,12* | 0,73 | 0,75 |
| | Біг з високого старту зі скатом (8-10 кг) (3 по 60 м), с | 25,48±0,16 | 24,71±0,14* | 0,73 | 0,73 |
| | Кидок ядра (4 кг) вперед двома руками, м | 13,61±0,32 | 13,88±0,31 | 0,70 | 0,74 |
| | Біг з ходу на дистанції 20 м, с | 2,64±0,05 | 2,53±0,05* | 0,74 | 0,74 |
| | Біг з низького старту на дистанції 60 м, с | 7,83±0,06 | 7,69±0,05* | 0,74 | 0,75 |
| | Біг на дистанції 150 м, с | 20,11±0,12 | 19,75±0,11* | 0,72 | 0,72 |

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ в порівнянні з початком підготовчого періоду; Rп, Rз – коефіцієнти кореляції відповідно на початку та наприкінці підготовчого періоду

Суттєвим підтвердженням наведеним даним були також результати кореляційного аналізу, які свідчили про наявність сильної кореляційної залежності між рівнем функціональної підготовленості (РФП) спортсменів з усіма показниками їх спеціальної фізичної підготовленості, причому незалежно від статі та спортивної спеціалізації.

Підтвердили даний висновок також результати порівняльного аналізу величин відносних змін, к завершенню підготовчого періоду, показників спеціальної фізичної підготовленості обстежених спортсменів в рамках констатувального та формувального експериментів (табл. 6).

Таблиця 6

Зміни показників спеціальної фізичної підготовленості спортсменів різної спеціалізації 18-24 років к завершенню констатувального та формувального експериментів (у % від вихідних значень), n=59

| Вид | Тести | КЕ | ФЕ |
|-------------------------|---|-------------|----------------|
| Волейбол (чоловіки) | Влучність ударів з зон 2(4) за 2 хвилини, кількість втрат | -4,22±0,89 | -16,90±1,69*** |
| | Біг на 92 м «ялинкою», с | -0,78±0,19 | -4,75±1,30** |
| | Вертикальний стрибок з місця, см | 5,03±0,77 | 11,30±1,32*** |
| | Біг по майданчику 9-3-6-3-9 м, с | -2,49±0,81 | -3,55±1,17 |
| | Пересування по майданчику з переворотом, с | -1,73±0,58 | -6,51±1,46** |
| | Викрут гімнастичної палиці, у.о. | 1,69±0,92 | 1,86±1,38 |
| | Присідання, кількість разів за 20 с | 6,23±0,75 | 10,97±1,41** |
| | Кидання набивного м'ячу, м | 4,41±0,88 | 18,09±1,77*** |
| | Підйоми тулуба, кількість разів за 10 с | 5,37±0,79 | 12,55±1,18*** |
| Волейбол (жінки) | Влучність ударів з зон 2(4) за 2 хвилини, к-ть втрат | -29,44±1,92 | -50,70±1,69*** |
| | Біг на 92 м «ялинкою», с | -2,09±0,81 | -4,75±0,79* |
| | Вертикальний стрибок з місця, см | 4,12±1,28 | 10,0±1,32** |
| | Біг по волейбольному майданчику 9-3-6-3-9 м, с | -2,51±1,24 | -5,92±1,17* |
| | Пересування по майданчику з переворотом, с | -2,08±1,33 | -2,40±1,46 |
| | Викрут гімнастичної палиці, у.о. | -3,11±1,19 | -7,16±1,38* |
| | Присідання, кількість разів за 20 с | 5,32±1,39 | 11,90±1,41** |
| | Кидання набивного м'ячу, м | 6,49±1,48 | 11,20±1,77* |
| | Підйоми тулуба, кількість разів за 10 с | 9,25±1,36 | 17,50±1,18*** |
| Баскетбол | Вертикальний стрибок, см | 2,18±0,41 | 5,56±0,44*** |
| | Спринт (3/4 корту або 20 м), с | -0,81±0,19 | -2,32±0,31*** |
| | Біг 40 с, м | 1,09±0,32 | 4,09±0,29*** |
| | Швидкісний дриблінг з кидками «Змійка», с | -2,08±0,51 | -4,62±0,37** |
| Гандбол | Ведення м'яча на дистанції 30 м, с | -2,04±0,38 | -5,29±0,47*** |
| | Кидки м'яча на влучність з 9 метрів, кількість влучень | 2,55±0,39 | 5,37±0,33*** |
| | Виконання 20 передач в парі, с | -2,63±0,57 | -6,80±0,61*** |
| | Обвідка на дистанції 30 м (правою рукою), с | -3,16±0,42 | -5,95±0,44** |
| | Обвідка на дистанції 30 м (лівою рукою), с | -3,05±0,48 | -5,64±0,39** |
| Легка атлетика (спринт) | Потрійний стрибок в довжину з місця, см | 5,31±1,74 | 11,28±1,92** |
| | Стрибки з ноги на ногу на дистанції 3 по 60 м, с | -2,48±0,55 | -7,71±1,47** |
| | Біг по колу на дистанції 3 по 60 м, с | -2,09±0,37 | -2,54±0,41 |
| | Біг з високого старту зі скатом (8-10 кг) (3 по 60 м), с | -1,16±0,41 | -3,11±0,48** |
| | Кидок ядра (4 кг) вперед двома руками, м | 1,05±0,27 | 2,18±0,33** |
| | Біг з ходу на дистанції 20 м, с | -2,15±0,34 | -4,22±0,39** |
| | Біг з низького старту на дистанції 60 м, с | -1,02±0,14 | -2,05±0,18*** |
| | Біг на дистанції 150 м, с | -1,07±0,13 | -2,03±0,15*** |

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ в порівнянні з початком підготовчого періоду; КЕ – констатувальний експеримент; ФЕ – формувальний експеримент.

Доведено, що позитивні зміни параметрів спеціальної фізичної підготовленості у рамках формувального експерименту були достовірно кращі, в порівнянні з такими у констатувальному експерименті, а саме: серед волейболістів – на 2-14%, серед волейболісток – на 2-20%, в групі баскетболістів – на 2-3%, гандболістів – на 2-4%, а серед спортсменок-легкоатлеток, які спеціалізуються у спринті – на 2-6%. Важливо відзначити також, що впровадження розробленого нами методу визначення функціональної підготовленості в систему контролю за станом спортсменів сприяло покращенню їх спортивних результатів, а саме: волейболістки ВК «Орбіта-ЗНУ» змінили 3-є місце в Суперлізі чемпіонату України в сезоні 2014/2015 рр. на 2-є місце у сезоні 2015/2016 рр.; волейболісти ВК «Новатор» - відповідно 4-є місце у вищій лізі на 1 місце та вихід до Суперліги; гандболісти ГК «ЗТР» - були другими в обох сезонах Суперліги, але за результатами виступів на міжнародній арені змінили участь у європейському Кубку виклику 2014/2015 рр. на участь у значно більш престижному Кубку ЕГФ 2015/2016 рр.; баскетболісти БК «Запоріжжя» після невдалого виступу у сезоні 2014/2015 рр. були шостими у сезоні 2015/2016 рр. та вийшли до плей-офф Суперліги; спортсменки, які спеціалізуються у спринті в легкій атлетиці в складі естафетної команди 4x100 м в олімпійському сезоні 2015/2016 рр. були шостими у фінали Олімпійських Ігор – 2016 у Бразилії після не досить вдаливих виступів на чемпіонатах Європи та світу у попередньому змагальному сезоні.

Крім цього, отримані за допомогою інноваційного методу експериментальні дані дозволили розробити модельні характеристики рівня функціональної підготовленості та його окремих компонентів спортсменів, які спеціалізуються у волейболі, баскетболі, гандболі та у легкій атлетиці.

У цілому результати формувального експерименту свідчать про те, що застосування в системі контролю стану спортсменів високої кваліфікації запропонованого нами інноваційного методу експрес-оцінки функціональної підготовленості сприяє підвищенню ефективності цієї системи та тренувального процесу у підготовчому періоді, що знайшло відображення у суттєвому покращенні показників спеціальної фізичної підготовленості усіх спортсменів, які взяли участь у дослідженні. Це дає підставу рекомендувати розроблений метод для практичного використання в системі контролю спортсменів високої кваліфікації.

У п'ятому розділі дисертації **«Аналіз та узагальнення результатів дослідження»** наведено три групи даних, отриманих шляхом експериментального дослідження, та їх зіставлення з результатами науково-методичної літератури.

Підтверджено дані Г.С. Мельнікової, 2012; О.М. Кудрі, 2014; В.М. Платонова, 2015; Є.В. Бикова, 2017; О.М. Воронцової, 2017; Ф.О. Іорданської, 2017 про недостатню ефективність існуючої системи контролю спортсменів в процесі їх тренувальної та змагальної діяльності, що можна розглядати як один з факторів зниження ефективності тренувального процесу в цілому.

Доповнено результати досліджень І.Ш. Мутаєвої, 2013; О.А. Шинкарук, 2013-2018; М.В. Лагутиної, 2014; В. Андрейчука, 2016; Ю.Ю. Крикухі, 2016; Ф.О. Іорданської, 2017; К.С. Грабара, 2018 відносно особливостей зміни показників функціональної та фізичної підготовленості спортсменів різної

спеціалізації на різних етапах річного макроциклу; дані М.О. Годіка, 2012; J.D. MacDougall, 2013; О.П. Горбаньової, 2015; С.О. Казанцева, 2017; О.І. Коломієць, 2017; Є.В. Бикова, 2018 про необхідність комплексного підходу до системи контролю; дані Н. Petrot et al, 2012; О.О. Антонова, 2013; V. Billat et al, 2013; Р.О. Єржанова, 2015; С.А. Казанцева, 2017; Т.С. Чернової, 2017 відносно ефективності використання сучасних методів діагностики в процесі вдосконалення системи контролю; дані Д.В. Ванюк, 2013; Р.О.Сушко, Аль-Фартуссі Мустафа Аассада, 2014; В.О.Тищенко, 2017; Г.В. Коробейнікова, 2015-2018; А.С. Ровного, В.В. Пасько, 2017-2018 щодо взаємозв'язку показників функціональної та спеціальної фізичної підготовленості спортсменів високої кваліфікації протягом річного циклу в різних видах спорту.

Вперше запропоновано інноваційний метод експрес-оцінки поточного рівня функціональної підготовленості спортсменів, який передбачає комплексний підхід у визначенні інтегрального показника (рівень функціональної підготовленості) та його використання у корекції програми тренувальних занять в рамках підготовчого періоду річного макроциклу.

У формуальному експерименті доведено, що застосування в системі контролю запропонованого методу сприяє підвищенню рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменів та ефективності тренувального процесу.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження дозволив встановити, що одним з найбільш перспективних шляхів підвищення ефективності тренувального процесу спортсменів різної спеціалізації є вдосконалення системи контролю тренувальної та змагальної діяльності. У зв'язку з цим актуальним є питання розробки, експериментальної апробації та практичного впровадження інноваційних методів експрес-оцінки поточного рівня функціональної підготовленості спортсменів, який розглядається як базовий компонент для розвитку та вдосконалення інших видів підготовленості.

2. Результати констатувального експерименту свідчили про недостатню ефективність використання традиційного варіанту прямого методу визначення функціональної підготовленості спортсменів в системі контролю, а саме: використання у якості критеріїв функціональної підготовленості лише величин PWC_{170} та МСК не дозволило отримати об'єктивні дані про реальний поточний рівень функціональної підготовленості та провести відповідну корекцію програми тренувальних занять, що знайшло відображення у відсутності достовірних змін практично усіх показників спеціальної фізичної підготовленості волейболістів, волейболісток, баскетболістів, гандболістів та спортсменок, які спеціалізуються у спринті к завершенню підготовчого періоду річного циклу підготовки.

3. Для підвищення ефективності системи контролю спортсменів високої кваліфікації було розроблено інноваційний метод експрес-оцінки функціональної підготовленості з використанням комп'ютерних технологій, який дозволяє оперативно здійснити розрахунок основних показників функціональної підготовленості (фізичної роботоздатності, аеробних можливостей, алактатної та лактатної ємності та потужності, порогу анаеробного обміну, ефективності

системи енергозабезпечення м'язової діяльності, резервних можливостей організму та загального рівня функціональної підготовленості).

4. Проведений в рамках констатувального експерименту аналіз інформативності та надійності розробленого нами методу свідчив про високий ступінь узгодженості запропонованого методу з прямим (лабораторним) методом визначення основних показників функціональної підготовленості, а саме:

- середні величини абсолютних та відносних значень максимального споживання кисню, $aPWC_{170}$ та $vPWC_{170}$, лактатного порогу, порогу анаеробного обміну, максимального споживання кисню, частоти серцевих скорочень та потужності навантаження на рівні ПАНО й лактатної ємності, які були визначені за допомогою прямого та непрямого методів достовірно ($p < 0,05$) не відрізнялися один від одного;

- для усіх показників була характерна сильна кореляційна залежність, про що свідчили високі значення коефіцієнтів кореляції за Пірсоном: 0,93 та 0,95 для величин $aMCK$ та $vMCK$; 0,95 та 0,94 – для величин $aPWC_{170}$ та $vPWC_{170}$; 0,96 – для значень лактатного порогу; 0,84 – для величин ПАНО; 0,71, 0,91 та 0,94 – відповідно для величин частоти серцевих скорочень, потужності навантаження та максимального споживання кисню на рівні ПАНО; 0,93 – для величин лактатної ємності;

- величини загальної помилки за методикою Бленд-Альтмана не перевищували граничних 10% та складали 6,5% та 5,9% для величин $aMCK$ та $vMCK$; 6,2% та 6,3% – для значень $aPWC_{170}$ та $vPWC_{170}$; 7,6% – для величин лактатної ємності та лактатного порогу; 7,7% - для величин ПАНО; 7,6% -7,9% для величин частоти серцевих скорочень, потужності навантаження та максимального споживання кисню на рівні ПАНО;

- величини абсолютної різниці між величинами усіх показників функціональної підготовленості, визначених за допомогою різних методів, знаходилися у допустимому інтервалі від $-1,96d$ до $+1,96d$, а коефіцієнти рівнянь лінійної регресії не перевищували граничних значень;

- оцінка ступеню надійності запропонованого методу свідчило про його безсумнівну репрезентативність: порівняльний аналіз результатів послідовних обстежень дозволив встановити відсутність достовірних відмінностей між результатами першого та другого тестувань (величини t коливалися від 0,11 до 0,93), високі коефіцієнти кореляції за Пірсоном між ними (від 0,89 до 0,98), незначні величини коефіцієнту варіації (від 1,02% до 3,10%) та загальної помилки за Бленд-Альтманом (від 2,2% до 8%).

5. Використання в рамках формульованого експерименту інноваційного методу експрес-оцінки функціональної підготовленості сприяло суттєвому підвищенню оперативності проведення контролю та на основі отриманих даних здійсненню корекції програми тренувальних занять спортсменів високої кваліфікації різної спеціалізації (волейбол, баскетбол, гандбол, легка атлетика) в рамках підготовчого періоду річного макроциклу, що позитивно віддзеркалилось на таких критеріях ефективності тренувального процесу:

- незалежно від спортивної спеціалізації к завершенню підготовчого

періоду для усіх спортсменів було характерне достовірне ($p < 0,05$) покращення усіх показників їх спеціальної фізичної підготовленості (на 5-18% в групі волейболістів; на 5-50% в групі волейболісток; на 2-5% серед баскетболістів; на 5-7% серед гандболістів та на 2-11% в групі спортсменок-легкоатлеток, які спеціалізуються у спринті);

- відносні зміни усіх параметрів спеціальної фізичної підготовленості спортсменів, незалежно від статі та виду спорту, які були зареєстровані к завершенню формувального експерименту, достовірно ($p < 0,05$) перевищували значення відносних змін цих показників к завершенню констатувального експерименту (серед волейболістів – на 2-14%, серед волейболісток – на 2-20%, в групі баскетболістів – на 2-3%, гандболістів – на 2-4%, а серед спортсменок-легкоатлеток, які спеціалізуються у спринті – на 2-6%);

- для усіх обстежених спортсменів на усіх етапах формувального експерименту була характерна сильна кореляційна залежність загального рівня їх функціональної підготовленості з показниками спеціальної фізичної підготовленості (у волейболістів величини коефіцієнтів кореляції реєструвалися в діапазоні від 0,70 до 0,77; у волейболісток - від 0,72 до 0,79; у баскетболістів – від 0,73 до 0,79; у гандболістів – від 0,72 до 0,78; у легкоатлеток, які спеціалізуються у спринті – від 0,70 до 0,75);

- за результатами дослідження розроблено модельні характеристики функціональної підготовленості спортсменів, які спеціалізуються у волейболі, баскетболі, гандболі та легкій атлетиці;

- впровадження розробленого нами методу визначення функціональної підготовленості в систему контролю за станом спортсменів сприяло вираженому покращенню їх спортивних результатів.

5. Узагальнення отриманих в ході формувального експерименту даних свідчить про те, що впровадження в систему контролю загального стану спортсменів високої кваліфікації різної спеціалізації інноваційного методу визначення функціональної підготовленості сприяє суттєвому підвищенню ефективності даної системи та вдосконаленню тренувального процесу у цілому. Це дає підставу рекомендувати розроблений метод для практичного використання в системі спортивної підготовки спортсменів різної спеціалізації.

Перспективами подальших досліджень є розробка та практичне впровадження розробленого методу експрес-оцінки функціональної підготовленості в систему контролю спортсменів на різних етапах багаторічної підготовки.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, у яких опубліковано основні наукові результати дисертації

1. Бойченко К.Ю. Вивчення рівня функціонального стану організму спортсменок за допомогою нових методичних підходів. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2014. № 2 (40). С. 38-41. Фахове видання України, яке включене до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

2. Бойченко К.Ю. Сучасні підходи до визначення функціональної підготовленості спортсменів та оцінка їхньої інформативності. *Теорія і методика*

фізичного виховання і спорту. 2014. № 4. С. 124-128. Фахове видання України, яке включене до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

3. Бойченко К.Ю. Контроль функціонального стану організму людини з використанням комп'ютерних технологій. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова* : зб. наук. праць. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. Випуск 3К (44) 14. С. 124-128. (Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури. Фізична культура і спорт). Фахове видання України.

4. Бойченко К.Ю. Визначення динаміки рівня фізичної підготовленості спортсменів під час змагального періоду на підставі експрес-діагностики. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації* : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Планер», 2014. Випуск 18. Том 2. С. 31-37. Фахове видання України.

5. Бойченко К.Ю. Моніторинг функціональної підготовленості спортсменів у підготовчому періоді за методом експрес-діагностики. *Молода спортивна наука України* : зб. наук. праць. Львів : ЛДУФК, 2015. Т. 1. Вип. 19. С. 22-28. Фахове видання України, яке включене до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

6. Бойченко К.Ю., Маліков М.В. Експериментальна оцінка ефективності використання інноваційного методу визначення функціональної підготовленості в системі медико-біологічного моніторингу спортсменів високої кваліфікації. *Вісник Запорізького національного університету* : зб. наук. праць. Запоріжжя : Вид-во ЗНУ, 2017. № 2. С. 67-77. (Серія: Фізичне виховання та спорт). Фахове видання України. (Особистий внесок автора полягає в організації, проведенні дослідження, систематизації матеріалу та формулюванні висновків).

7. Бойченко К.Ю., Маліков М.В. Експериментальне обґрунтування інноваційного методу оцінки функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації. *Вісник Запорізького національного університету* : зб. наук. праць. Запоріжжя : Вид-во ЗНУ, 2018. № 1. С. 58-64. (Серія: Фізичне виховання та спорт). Фахове видання України. (Особистий внесок автора полягає в організації експериментальних досліджень, аналізі та інтерпретації результатів).

8. Karaulova S., Boychenko K., Malikov N., Bogdanovskaya N., Samolenko T., Araychev A. Innovative technologies based management of the training process of female athletes specializing in short distances running. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2018. №18 (4), Art 275. p.1876 – 1880. Іноземне видання, яке внесено до міжнародної наукометричної бази Scopus. (Особистий внесок автора полягає в науковому обґрунтуванні алгоритму комплексного контролю функціональної підготовленості спортсменок, які спеціалізуються у бігу на короткі дистанції).

Опубліковані праці апробаційного характеру

9. Бойченко К.Ю. Инновационные подходы к определению функциональной подготовленности организма спортсменов. *Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности* : материалы III Международной научно-технической конференции. Минск: БНТУ, 2014. С. 171-174.

10. Бойченко К.Ю. Ефективність застосування комп'ютерних технологій при

визначенні функціональної підготовленості спортсменів. *Сучасні фітнес-технології у фізичному вихованні студентів* : Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції студентів і аспірантів. Київ : НАУ, 2014. Т. II. С. 38-39.

11. Бойченко К.Ю. Нові методи експрес-діагностики функціональної підготовленості спортсменів вищої кваліфікації. *Індивідуальні психофізіологічні особливості людини та професійна діяльність* : Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції. Київ-Черкаси : Видавець ФОП Гордієнко Є.І., 2014. С. 22.

12. Бойченко К.Ю. Моніторинг рівня функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації. *Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві* : збірник наукових праць студентів та магістрантів. Вінниця: ТОВ «Планер», 2014. С. 103-105.

13. Бойченко К.Ю., Маликов Н.В., Богдановская Н.В. Функциональная подготовленность баскетболистов высшей квалификации и новые методы ее экспресс-диагностики. *Университетский спорт в современном образовательном социуме* : материалы Международной научно-практической конференции. Минск: БГУФК, 2015. Ч. 3. С. 23-25. *(Особистий внесок здобувача полягає у виявленні проблеми, здійсненні дослідження та формулюванні висновків).*

14. Бойченко К.Ю. Діагностика системи енергозабезпечення в процесі м'язової діяльності спортсменів IX університетська науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука – 2016». Запорізький національний університет, Запоріжжя, 2016. С. 78-83.

15. Бойченко К.Ю., Богдановская Н.В. Медико-биологический контроль за функциональным состоянием организма с использованием компьютерных технологий. *Здоровье для всех*: материалы VII международной научно-практической конференции. Пинск: Полесский государственный университет, 2017. С. 226-229. *(Особистий внесок автора полягає в аналізі та інтерпретації результатів).*

***Опубліковані праці, які додатково відображають
наукові результати дисертації***

16. Бойченко К.Ю., Маликов М.В., Богдановська Н.В. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 56052 / Комп'ютерна програма «Спорт-експрес: оцінка функціональної підготовленості організму». Запорізький національний університет, 2014.

17. Бойченко К.Ю., Маликов М.В., Богдановська Н.В., Караулова С.І. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 70621 / Комп'ютерна програма «Спорт-резерв: експрес-оцінка функціональної підготовленості та резервних можливостей системи енергозабезпечення організму». Запорізький національний університет, 2017.

АНОТАЦІЇ

Бойченко К.Ю. Ефективність застосування інноваційних підходів в системі моніторингу функціональної підготовленості спортсменів високої кваліфікації. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання

і спорту (доктора філософії) за спеціальністю 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Запорізький національний університет, Запоріжжя; Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту, Дніпро, 2019.

У дисертації вперше науково обґрунтовано інноваційний метод експрес-оцінки функціональної підготовленості, який передбачає визначення розширеного переліку показників для відображення різних сторін даного виду підготовленості, що надає можливість корекції програми тренувальних занять та сприяє підвищенню ефективності навчально-тренувального процесу.

Проведений педагогічний експеримент підтвердив високий ступінь інформативності й надійності запропонованого методу та ефективність його використання в системі контролю за підготовкою висококваліфікованих спортсменів різної спеціалізації у підготовчому періоді річного макроциклу, що знайшло відображення у достовірному покращенні показників їх спеціальної фізичної підготовленості к завершенню підготовки до змагального сезону. Це дає підставу рекомендувати розроблений інноваційний метод експрес-оцінки рівня функціональної підготовленості та її окремих компонентів до практичного використання в системі контролю спортсменів високої кваліфікації.

Ключові слова: висококваліфіковані спортсмени 18-24 років, спортивні ігри, легка атлетика, система контролю, функціональна підготовленість, спеціальна фізична підготовленість, інноваційний метод, ефективність, підготовчий період.

Boichenko K.Yu. Efficiency of application of innovative approaches in the system of monitoring of functional preparedness of athletes of high qualification. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for the degree of candidate of sciences in physical education and sports (Doctor of Philosophy) in the specialty 24.00.01 «Olympic and professional sports». Zaporizhian national university, Zaporizhia; Prydniprovsk State Academy of Physical Culture and Sport, Dnipro, 2019.

The analysis of scientific and methodological literature showed that today the problem of improving the system of medical-biological control over the training of athletes of high qualification is one of the most topical in sport of higher achievements. The inadequate effectiveness of the existing system of control over the level of functional readiness is associated with a set of causes, namely: the discrepancy in the list of indicators that most objectively reflect the current level of functional readiness; necessity of application in most cases significant on capacity of physical activity; the lack of a quantitative assessment of most of the parameters of functional preparedness, depending on age, gender and qualifications of athletes; the lack of an integral indicator for assessing the level of functional preparedness, which is a prerequisite for quality control of the development of other types of preparedness.

In general, this reduces the effectiveness of the training process of athletes and indicates the need to develop new scientific and methodological approaches to optimize the system of control on the level of functional preparedness of athletes of different specializations and qualifications. A promising approach to the practical solution of this problem may be the direction associated with the development of informative methods of integrated express assessment of functional readiness using the latest advances in IT

technologies. In connection with the undoubted relevance and practical significance of this problem in our study, we studied the effectiveness of the use of the traditional approach to express assessment of the level of functional preparedness of athletes of different specializations in the system of control, developed its own innovative method for determining this indicator and defined the degree of coherence of the parameters of the functional preparedness, which was determined by direct (laboratory) and indirect (innovative) method study.

The results of the confirmatory experiment indicated that the traditional approach to express assessment of functional preparedness was inadequate, the use of which in the system of control did not allow to obtain objective information about the actual current level of functional readiness, which did not allow to make the appropriate correction of the program of training sessions for the improvement of other types preparedness of athletes, in particular, special physical. Taking into account the given data, an own innovative method of express assessment of the current level of fitness of athletes was developed, which involves the use of the traditional submaximal test PWC_{170} in conjunction with the developed computer program "Sport-express". The basis of this program is the well-known theoretical understanding of the nature of the change in the functional state of the body during the exercise of physical loads of different power, and its feature is that only on the basis of the said 10-minute submaximal test PWC_{170} calculated virtually all parameters of the functional preparedness of the organism, which are ranked on functional classes "low", "below average", "average", "above average" or "high" with the help of specially designed assessment scales.

The use of the method developed by the molding experiment helped to increase the efficiency of the system control and training process of athletes of high qualification of different specializations (volleyball, basketball, handball, track and field athletics) within the preparatory period of the annual macrocycle: relative changes of all parameters of special physical preparedness of athletes, regardless of sex and sport, which were registered to the completion of the molding experiment, significantly ($p < 0,05$) exceeded the values in the bottom changes of these indicators to the completion of the recording experiment (among volleyball players - 2-14%, among volleyball players – by 2-20%, in basketball players - by 2-3%, handball players - by 2-4%, and among the runner for short distances - by 2-6%).

The results of the conducted research allow to recommend the developed innovative method of express evaluation of the level of functional preparedness and its separate components for practical use in the system of control of athletes of high qualification.

Key words: athletes of high qualification 18-24 years old, sports games, athletics, system of control, functional preparedness, special physical preparedness, innovative method, efficiency, preparatory period.

Підписано до друку 23.04.2019 р. Формат 60x90/16.
Ум. друк. арк. 1,1. Обл.-вид. арк. 1,1.
Тираж 100 прим. Зам. № 27
Видавництво «ПФ Стандарт-Сервіс»
Свідоцтво про внесення до державного
реєстру ДК № 3197 від 28.05.2008 р.
м. Дніпро, вул. Володимира Великого, 2, оф. 48.